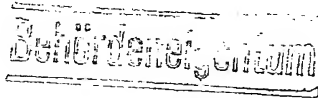




DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
43 Offenlegungstag:

P 31 23 587.5
13. 6. 81
25. 3. 82



30 Unionspriorität: 32 33 31
19.06.80 GB 8020092

72 Erfinder:
Isherwood, Jeffrey, Enfield, Middlesex, GB

71 Anmelder:
Crosfield Electronics Ltd., London, GB

74 Vertreter:
Hauck, H., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000 München;
Schmitz, W., Dipl.-Phys.; Graalfs, E., Dipl.-Ing., 2000
Hamburg; Wehnert, W., Dipl.-Ing., 8000 München; Döring,
W., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

54 »Bandeinführungssteuerungsmaschine«

Eine Bandeinführungsmaschine zur Steuerung der Einführung eines Materialbandes enthält ein erstes Paar Rollen, welche gegeneinander drücken zur Bildung eines ersten Rollenspalt, ein zweites Paar Rollen, welche gegeneinander drücken zur Bildung eines zweiten Rollenspalt abströmseitig von dem ersten Rollenspalt, Einrichtungen, welche es veranlassen, daß das Verhältnis der Lineargeschwindigkeit des Bandes durch den zweiten Rollenspalt zu derjenigen durch den ersten Rollenspalt eine Konstante ist und einen Wert größer als eins hat, einen Antrieb veränderlicher Drehzahl zum Antrieb der spaltbildenden Rollen, Einrichtungen zur Überwachung der Spannung T_1 in dem Band aufströmseitig von dem ersten Rollenspalt, sowie Steuereinrichtungen zur Steuerung des Antriebs veränderlicher Drehzahl für die Rollen, so daß die Winkelgeschwindigkeit ω der Rollen den Ausdruck

$$\frac{\omega A (T_2 - T_1)}{B T_x - T_1} = C$$

(Formel)

erfüllt, in welchem A B und C Konstante sind. Durch Steuerung der Winkelgeschwindigkeit der Rollen und daher der Lineargeschwindigkeit des Bandes gemäß diesem Ausdruck wird eine konstante Durchflußrate des Bandes ungeachtet der Elastizität des Bandes oder der Gesamtgeschwindigkeit seiner Einführung sichergestellt. (31 23 587)

DE 31 23 587 A1

DE 31 23 587 A1

PATENTANWÄLTE
DR.-ING. H. N. JOENDANK

3123587

HAUCK, SCHMITZ, GRAALFS, WEHNERT, DÖRING
HAMBURG MÜNCHEN DÜSSELDORF

PATENTANWÄLTE · NEUER WALL 41 · 2000 HAMBURG 38

Crosfield Electronics Limited
766 Holloway Road

GB-London N19 3JG

Dipl.-Phys. W. SCHMITZ · Dipl.-Ing. E. GRAALFS
Neuer Wall 41 · 2000 Hamburg 38
Telefon + Telecopier (040) 36 67 55
Telex 0211 760 input d

Dipl.-Ing. H. HAUCK · Dipl.-Ing. W. WEHNERT
Mozartsraße 23 · 8000 München 2
Telefon + Telecopier (089) 53 92 38
Telex 05 216 553 pamu d

Dr.-Ing. W. DÖRING
K.-Wilhelm-Ring 41 · 4000 Düsseldorf 11
Telefon (0211) 57 50 27

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT / PLEASE REPLY TO:

HAMBURG, 12. Juni 1981

Bandeinführungssteuerungsmaschine

A n s p r ü c h e :

1. Bandeführungssteuerungsmaschine zur Steuerung der Einführung eines Materialbandes, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein erstes Paar Rollen (28) enthält, welche zur Bildung eines ersten Rollenspaltes gegeneinander drücken, sowie ein zweites Paar Rollen (30), welche zur Bildung eines zweiten Rollenspaltes abströmseitig von dem ersten Rollenspalt gegeneinander drücken, Einrichtungen, die veranlassen, daß das Verhältnis der Lineargeschwindigkeit des Bandes durch den zweiten Rollenspalt zu derjenigen durch den ersten Rollenspalt eine Konstante ist und einen Wert größer als eins hat,

.../2

einen Antrieb (32) mit veränderlicher Drehzahl zum Antrieb der spaltbildenden Rollen (28, 30), Einrichtungen zur Überwachung der Spannung T_1 (14) in dem Band aufströmseitig von dem ersten Rollenspalt und der Spannung T_2 (16) zwischen dem ersten und dem zweiten Rollenspalt, sowie Steuereinrichtungen (36) zur Steuerung des Antriebs mit veränderlicher Drehzahl für die Rollen, so daß die Winkelgeschwindigkeit ω der Rollen den Ausdruck

$$\frac{\omega A(T_2 - T_1)}{B T_2 - T_1} = C$$

erfüllt, in welcher A und B Konstante sind.

2. Bandedinführungssteuerungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung, welche veranlaßt, daß das Verhältnis der Lineargeschwindigkeit der Bandes durch den zweiten Spalt zu derjenigen durch den ersten Spalt eine Konstante und größer als eins ist, die angetriebenen Rollen der beiden Spalte beinhaltet, die einen Unterschied im Durchmesser aufweisen, wobei die angetriebene Rolle des zweiten Spaltes einen etwas größeren Durchmesser hat als diejenige des ersten Spaltes, sowie Einrichtungen zur Sicherstellung eines Umlaufs der beiden Rollen mit derselben Winkelgeschwindigkeit.

3. Bandedinführungssteuerungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung, die veranlaßt, daß das

Verhältnis der Lineargeschwindigkeit des Bandes durch den zweiten Spalt zu derjenigen durch den ersten Spalt eine Konstante ist und einen Wert größer als eins hat, dadurch vorgesehen ist, daß die angetriebenen Rollen beider Rollenspalte denselben Durchmesser haben und dann ein Getriebe zwischen den Antrieben für die beiden angetriebenen Rollen angeordnet ist, um für die angetriebene Rolle an dem zweiten Rollenspalt eine größere Winkelgeschwindigkeit als für die angetriebene Rolle an dem ersten Rollenspalt vorzusehen.

4. Bandeneinführungssteuerungsmaschine nach jedem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lineargeschwindigkeit des Bandes durch den zweiten Rollenspalt im wesentlichen um 0,1% größer ist als durch den ersten Rollenspalt.

Die Erfindung bezieht sich auf Bandeinführmaschinen zur Steuerung der Einführung eines Materialbandes beispielsweise von einer Vorratsrolle oder einer Bandbearbeitungsmaschine zu einer Bandbehandlungsmaschine wie beispielsweise einer Druckpresse. Das Material ist im allgemeinen Papier, kann jedoch auch Karton, Pappe oder ein Film aus Kunststoffmaterial sein.

Bei Annahme, daß beispielsweise das Material Papier ist, welches sich von einer Vorratsrolle zu einer Druckpresse bewegt, verändern sich verschiedene Parameter des Papiers, während es von der Rolle abgewickelt wird. Diese Veränderungen, die in den Parametern des Papiers beim Abwickeln von der Rolle auftreten, können verursacht sein durch Veränderungen in der Temperatur und Feuchtigkeit. Während der Lagerung der Rolle können die äußeren Wicklungen unter Umständen Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen und so eine größere Dehnbarkeit haben und sich dabei leichter ausdehnen als die inneren Wicklungen. Die Spannung des Bandes und seine Dehnung müssen genau überwacht werden, wenn eine richtige Ausrichtung der Bedruckung auf dem Band erreicht werden soll. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn das Band in einer Aufeinanderfolge einem Überdruck mit Druckfarben verschiedener Färbung unterworfen wird, sowie zur Erlangung der richtigen Fluchtlage zum Drucken und anschließenden Bearbeiten, wenn beispielsweise das bedruckte Band gelocht oder geprägt werden soll. Wenn aufeinanderfolgende Bandlängen bei Streckung in unterschiedlichem Maße bedruckt werden, dann unterscheiden sie sich in ihrer endgültigen Länge, nachdem sie anschließend stabilisiert wurden.

Das gebräuchlichste Verfahren zur Steuerung der Bandedinführung in eine Druckpresse besteht darin, eine konstante Spannung in dem der Druckpresse zugeführten Band aufrechtzuerhalten. Wenn in diesem Fall sich die Dehnbarkeit des Bandes beispielsweise infolge eines größeren Wassergehalts des Bandes von den äußeren Schichten der Lagerrolle ändert, dann verursacht eine gegebene konstante Spannung eine größere Dehnung.

Dies führt dazu, daß die von den Bandteilen größerer Dehnbarkeit erzielten Drucke schrumpfen, nachdem sie gedruckt wurden.

In neuerer Zeit sind kunstvolle Versuche unternommen worden, um den Vorschub eines Materialbandes zu einem Band einer Bearbeitungsmaschine zu steuern, und einer dieser Versuche, bei dem eine konstante Dehnung auf das Band ausgeübt wird, ist in dem britischen Patent 1 484 185 beschrieben. In der in dieser Patentbeschreibung offenbarten Vorrichtung wird der Elastizitätsmodul des Bandes gemessen und dann die aufströmseitig von der Bandbearbeitungsmaschine auf das Band aufgebrachte Spannung in Abhängigkeit von dem Elastizitätsmodul des Bandes gesteuert, um eine konstante Dehnung des Bandes aufströmseitig von der Bandbearbeitungsmaschine vorzusehen. Diese Vorrichtung gewährleistet eine bessere Steuerung, jedoch muß die Bandbearbeitungsmaschine zur Ermöglichung einer Steuerung der in dem Band aufströmseitig von der Bearbeitungsmaschine vorhandenen Spannung einen Rollenspalt aufweisen, durch welchen das Band hindurchgezogen wird. Somit ist diese Vorrichtung nicht geeignet für

eine Druckfilz- zu -Druckfilz-Offsetdruckpresse, bei der ein Schlupf des Bandes auftreten kann, und auch nicht für Drucke vom Druckfarbenstrahltyp, bei denen kein Rollenspalt vorhanden ist. Wo die Druckpresse oder andere Bandbearbeitungsmaschine einen Rollenspalt enthält, können dennoch Veränderungen in der Druckfarbenreibungscharakteristik, in den Prägedrücken, der Rollenhärte oder in den Papiereigenschaften vorhanden sein, welche die Spannung beeinträchtigen und so den richtigen Vorschub des Bandes stören.

Gemäß der Erfindung enthält eine Bandvorschubmaschine zur Steuerung des Vorschubs eines Materialbandes ein erstes Paar Rollen, welche zur Bildung eines ersten Rollenspalts gegeneinanderdrücken, ein zweites Paar Rollen, welche zur Bildung eines zweiten Rollenspalts abströmseitig von dem ersten Rollenspalt gegeneinanderdrücken, Einrichtungen, die es veranlassen, daß das Verhältnis der Lineargeschwindigkeit des Bandes durch den zweiten Rollenspalt zu derjenigen durch den ersten Rollenspalt eine Konstante ist und einen Wert größer als eins hat, einen Antrieb von veränderlicher Drehzahl zum Antrieb der spaltbildenden Rollen, Einrichtungen zur Überwachung der Spannung T_1 in dem Band aufströmseitig von dem ersten Rollenspalt und der Spannung T_2 zwischen dem ersten und dem zweiten Rollenspalt, sowie Steuereinrichtungen zur Steuerung der veränderlichen Drehzahl des Antriebes für die Rollen, so daß die Winkelgeschwindigkeit ω der Rollen den Ausdruck

$$\frac{\omega A (T_1 - T_2)}{B T_2 - T_1} = C$$

erfüllt, in welchem A, B und C Konstante sind.

Durch Steuerung der Winkelgeschwindigkeit der Rollen und daher der Lineargeschwindigkeit des Bandes gemäß diesem Ausdruck wird eine konstante Durchflußgeschwindigkeit des Bandes sichergestellt, ungeachtet der Elastizität des Bandes oder der Gesamtgeschwindigkeit seines Vorschubs. Somit hat jede den zweiten Walzenspalt in der Zeiteinheit verlassende Bandlänge, wenn bei einer Spannung von Null gemessen, dieselbe Länge. Der Vorschub des Bandes von dem zweiten Walzenspalt ist vollständig unabhängig von der Beschaffenheit irgendeiner abströmseitig angeordneten Bandbearbeitungsmaschine, und die fertigen, stabilisierten gedruckten Kopien haben daher bei Anordnung einer Presse abströmseitig von dem zweiten Rollenspalt unabhängig davon, ob die Druckpresse einen Rollenspalt enthält oder nicht, eine im wesentlichen konstante, sich wiederholende Länge, wenn bei einer Spannung von Null gemessen.

Es seien V_1 und V_2 für die Lineargeschwindigkeit des Bandes an dem ersten bzw. zweiten Rollenspalt angenommen, dann ist die Bandelastizität K gleich:

$$K = \frac{\text{Bandspannung}}{\text{Banddehnung}}$$

Für eine konstante Durchflußrate des Bandes durch die beiden Rollenspalte ist

$$V_1 \left(1 - \frac{T_1}{K}\right) = V_2 \left(1 - \frac{T_2}{K}\right)$$

$$\text{und daher ist } K = \frac{T_2 V_2 - T_1 V_1}{V_2 - V_1}$$

Wenn X gleich dem Verhältnis der Lineargeschwindigkeit an den beiden Rollenspalten ist, so daß $V_2 : V_1 = X : 1$ ist, und daher

$$V_2 = X V_1 \text{ ist, dann ist } K = X \frac{T_2 - T_1}{X-1}.$$

Substituiert man daher für K in der Gleichung für die Durchflußrate des Bandes, erhält man das Ergebnis, das die Durchflußrate des Bandes gleich

$$V_1 - \frac{V_1 T_1 (X - 1)}{X T_2 - T_1} \text{ ist.}$$

Die Geschwindigkeit des Bandes V durch den Spalt ist gleich

$$V = \omega \tilde{r} d,$$

wobei ω die Winkelgeschwindigkeit und d der Durchmesser einer den Spalt bildenden Rolle ist. Es ist daher die Durchflußrate je Zeiteinheit L gegeben durch

$$L = \frac{\omega_1 \tilde{r} d_1 X (T_2 - T_1)}{X T_2 - T_1}$$

Für eine bestimmte Vorrichtung ist der Durchmesser der den Spalt bildenden Rollen konstant und das Verhältnis der Lineargeschwindigkeit ist ebenso konstant. Daher ist

$$L = \frac{A\omega_1 (T_2 - T_1)}{B T_2 - T_1}$$

wobei A und B Konstante sind.

Es kann daher L, die Durchflußrate je Zeiteinheit, gemäß dem obigen Ausdruck durch Modifizieren von ω , der Winkelgeschwindigkeit der Rollenspalte, zum Ausgleich für Veränderungen in T_1 und T_2 , den Spannungen aufströmseitig und zwischen den Rollenspalt, konstant gehalten werden.

Die Mittel, welche es verursachen, was das Verhältnis der Lineargeschwindigkeit des Bandes durch den zweiten Rollenspalt zu derjenigen durch den ersten Rollenspalt eine Konstante ist und einen Wert von größer als eins hat, werden realisiert durch Vorkehrungen der Art, daß die angetriebenen Rollen der beiden Spalte einen Unterschied im Durchmesser haben, und zwar die angetriebene Rolle des zweiten Spaltes einen etwas größeren Durchmesser hat als diejenige des ersten Rollenspalt, und dann den beiden Rollen ein gemeinsamer Antrieb erteilt wird oder irgendein anderes Mittel zum Einsatz kommt, wodurch die beiden Rollen mit derselben Winkelgeschwindigkeit umlaufen. Wahlweise können die Mittel, welche es verursachen, daß das Verhältnis der Lineargeschwindigkeit des Bandes durch den zweiten

Rollenspalt zu derjenigen durch den ersten Rollenspalt eine Konstante ist und einen Wert von größer als eins hat, dadurch vorgesehen werden, daß die angetriebenen Rollen beider Spalte denselben Durchmesser haben, und dann ein Getriebe zwischen den angetriebenen Rollen angeordnet wird, damit die angetriebene Rolle an dem zweiten Rollenspalt eine um einen vorgegebenen Prozentsatz größere Winkelgeschwindigkeit hat als die angetriebene Rolle an dem ersten Rollenspalt. Die allgemeine Dehnbarkeit von Papier, wenn dies das eingeführte Band ist, liegt in der Größenordnung von 0,2%, und bei Einführung von Papier wird es bevorzugt, daß die Lineargeschwindigkeit des Bandes durch den zweiten Spalt etwa 0,1% größer ist als diejenige durch den ersten Spalt.

Wenn die Bandedinführungsmaschine eine Bandbearbeitungsmaschine versorgt, welche einen Spalt enthält, dann mag es wünschenswert sein, die Geschwindigkeit der Bandbearbeitungsmaschine zu steuern, so daß sie die Ausgangsleistung der Bandedinführungsmaschine in Betracht zieht.

Im allgemeinen kann die abströmseitig von der Bandedinführungsmaschine angeordnete Bandbearbeitungsmaschine so eingerichtet werden, daß sie bei einer konstanten Rate arbeitet, und daher wird die konstante Durchflußrate des Bandes durch die Bandedinführungsmaschine so eingestellt, daß sie der Durchflußrate der abströmseitigen Bandbearbeitungsmaschine entspricht.

Ein besonderes Beispiel einer Bandzuführungsmaschine zum Einführen von Papier von einer Vorratsrolle zu einer Druckpresse, welche die erste Stufe einer Bandbearbeitungsanlage bildet, wird in der beigelegten Zeichnung gezeigt, welche ein Schema der ersten Stufe der Bearbeitungsanlage darstellt. Es wird ein Papierband 10 von einer Vorratsrolle 12 zu einer ersten Spannungsmeßeinheit 14 geführt, zu einem ersten Paar einen Spalt zwischen sich bildender Rollen 28, dann zu einer zweiten Spannungsmeßeinheit 16 und einem zweiten Paar einen Spalt zwischen sich bildender Rollen 30. Das Papierband wird dann einer Druckeinheit 18 und von dort dem verbleibenden Teil der Bandbearbeitungsanlage zugeführt, die weitere Druckeinheiten enthalten kann.

Die erste Spannungsmeßeinheit 14 enthält ein Paar frei umlaufender Leerlaufrollen 22 und 24 und eine frei umlaufende Rolle 20, die in einer Richtung von den Leerlaufrollen 22 und 24 fort beaufschlagt ist. Die Spannung in dem Papierband 10 drückt die Rolle 20 in Richtung gegen die Leerlaufrollen 22 und 24, und diese Spannung T_1 wird durch eine Sensoreinheit 25 überwacht, welche ein Ausgangssignal abgibt, das darstellend ist für die Spannung in dem Papierband 10. Die zweite Spannungsmeßeinheit 16 ist zwischen den beiden Paaren einen Spalt zwischen sich bildender Rollen 28 und 30 angeordnet und enthält daher einfach eine frei umlaufende Rolle 26, die durch die Spannung in dem Band zwischen den einen Spalt zwischen sich bildenden Rollen 28 und 30 in Richtung auf die einen Spalt zwischen sich bildenden

Rollen 28 und 30 gedrückt wird. Die Spannungsmeßeinheit 16 enthält außerdem einen Sensor 31, welcher die Spannung T_2 in dem Band überwacht und ein Ausgangssignal liefert, welches darstellend ist für die Spannung T_2 . Geeignete Spannungsmeßeinheiten für die Einheiten 25 und 31 sind gegeben durch das Modell No KIS 2, hergestellt durch Bofors AB, Schweden.

Jedes Paar spaltbildender Rollen enthält eine angetriebene Rolle von größerem Durchmesser und eine Rolle von kleinerem Durchmesser, welche gegen diese gedrückt wird, um sicherzustellen, daß kein Schlupf des Papiers in dem Spalt zwischen den beiden Rollen jedes Paares auftritt. Die angetriebene Rolle des zweiten Paares spaltbildender Rollen 30 besitzt einen leicht größeren Durchmesser als die angetriebene Rolle des ersten Paares spaltbildender Rollen 28 um etwa 0,1%, und die beiden angetriebenen Rollen sind miteinander gekoppelt, so daß sie mit derselben Winkelgeschwindigkeit umlaufen, und werden durch eine Antriebseinheit 32 angetrieben, die in einem variablen Getriebe wie beispielsweise der Type F10, hergestellt von Carter, Großbritannien, bestehen kann.

Die Maschine enthält auch eine Steueranlage 36, welche einen Mikroprozessor einschließt. Die Grundlage für den Mikroprozessor ist eine Vorrichtung Modell Nr. 9900, hergestellt von Texas Instruments, USA, und die Steueranlage ist erhältlich von Crosfield Electronics, als Teil Nr. 7308300. Die Steueranlage 36 empfängt die Signale von der ersten Spannungsmeßeinheit 25 und der zweiten

Spannungsmeßeinheit 31, empfängt ein Eingangssignal, welches die erforderliche konstante Durchflußrate des Bandes L gibt, welche vorgewählt oder von der Drehzahl der ersten Druckeinheit 18 über einen Winkelgeschwindigkeitssensor abgenommen werden kann, und dann erstellt die Steueranlage 36 die erforderliche Winkelgeschwindigkeit ω beider Paare angetriebener Rollen, so daß die folgende Gleichung erfüllt ist:

Winkelgeschwindigkeit der angetriebenen Rollen

$$\omega = L \frac{B T_2 - T_1}{A (T_2 - T_1)},$$

in welcher A und B Konstante sind.

Die Steueranlage 36 empfängt auch einen Eingang von einem Winkelgeschwindigkeitssensor 34, welcher eine Anzeige der Winkelgeschwindigkeit der angetriebenen Rollen 28 und 30 gibt und diese mit dem erwünschten Wert ω vergleicht. Im Fall eines Unterschieds zwischen diesen beiden verändert die Steueranlage 36 die Geschwindigkeit der Antriebseinheit 32 zur Veränderung der Winkelgeschwindigkeit der angetriebenen Rollen 28 und 30, bis sie dieselbe ist wie die erwünschte. Die Winkelgeschwindigkeitssensoren 34 und 37 sind vorzugsweise Revtel Type RA 6009, erhältlich in Großbritannien von RHP Bearings.

Somit bildet der Ausgang des zweiten Paares spaltbildender Rollen 30 eine Durchflußrate des Papierbandes 10 konstanter Länge, wenn bei einer Spannung von Null gemessen. Bei einer

solchen Einführung aufströmseitig von der Druckeinheit 18 verändert sich die Spannung in dem Band aufströmseitig von der Druckeinheit gemäß Veränderungen in den Parametern des Bandes 10, so daß nach dem Drucken durch die Druckeinheit 18 die endgültigen stabilisierten gedruckten Kopien eine im wesentlichen konstante Wiederhollänge haben, wiederum wenn gemessen bei Null-Spannung.

